

21-04-2005 2003P03817 WO  
PCT/EP2004/006183

1

## Beschreibung

### Elektromagnetisches Schaltgerät

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Schaltgerät, insbesondere ein Schütz oder einen Leistungsschalter, mit einem Gehäuse, einer Antriebsspule, einem Joch, einem Anker und mindestens einem Kontakt,
- wobei die Antriebsspule, das Joch, der Anker und der mindestens eine Kontakt im Gehäuse gelagert sind,
  - wobei die Antriebsspule, das Joch und der Anker induktiv miteinander gekoppelt sind, so dass durch Beaufschlagen der Antriebsspule mit einem Anzugsstrom der Anker in eine Anzugsstellung auslenkbar ist,
  - wobei durch das Auslenken des Ankers in die Anzugsstellung direkt oder indirekt der Kontakt betätigbar ist,
  - wobei das Joch pulvermagnetisches Material enthält.
- 10

Derartige elektromagnetische Schaltgeräte sind bekannt. Beispielhaft wird auf die EP-A-0 505 194 verwiesen.

Elektromagnetische Schaltgeräte wie Leistungsschalter und Schütze enthalten Magnetantriebe, die aus einer Spule, einem Joch und einem Anker bestehen. Joch und Anker bestehen dabei aus magnetisierbarem Material, z. B. aus Eisenblechen. Wird die Spule mit einem Anzugsstrom beaufschlagt, so wird im Joch ein Magnetfluss erzeugt, der auf den Anker eine Kraft ausübt und diesen anzieht. Der Anker wird somit in eine Anzugsstellung ausgelenkt.

30 Bei einem Schütz werden durch das Auslenken des Ankers mit dem Anker verbundene Schaltkontakte bewegt und damit elektrische Hauptkontakte des Schaltgeräts geschlossen. Nach dem Beenden des Beaufschlagens der Antriebsspule mit dem Anzugsstrom wird der Anker durch Rückstellfedern in eine Ausgangslage zurück bewegt und die Kontakte dadurch geöffnet.

## 3

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein elektromagnetisches Schaltgerät der eingangs genannten Art derart weiter zu entwickeln, dass es diese Vorteile in sich vereint.

5

Die Lösung der Aufgabe wird dadurch erreicht, dass das Joch und die Antriebsspule mittels einer dauerelastischen Vergussmasse miteinander zu einem Block vergossen sind. Denn dadurch ist eine einfache, stabile, dauerhafte und insbesondere kostengünstige Verbindung des Jochs mit der Antriebsspule möglich.

10

Das pulvermagnetische Material kann beispielsweise ein Sintermaterial sein. Alternativ ist es auch möglich, dass das pulvermagnetische Material mit einer Kunststoffmasse, z. B. Epoxidharz, vermischt ist.

15

Wenn das pulvermagnetische Material einen Weicheisenkern, ein hochpermeables Material und/oder einen Dauermagneten umgibt, ist auf einfache Weise eine gezielte Flussführung und/oder ein bistabiles Schaltverhalten erzielbar.

20

Wenn im Gehäuse ein Sensor angeordnet ist, der über ein pulvermagnetisches Material enthaltendes Koppelement induktiv an einen mit dem Kontakt verbundenen Leiter angekoppelt ist, ist auf einfache Weise ein für den tatsächlichen Stromfluss durch den Leiter repräsentatives Sensorsignal ermittelbar. Der Sensor kann dabei alternativ als Magnetfeldsensor oder als Flussänderungssensor ausgebildet sein.

## Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Schaltgerät, insbesondere Schütz oder Leistungsschalter, mit einem Gehäuse (6+7), einer Antriebs-  
spule (1), einem Joch (2), einem Anker (3) und mindestens ei-  
nem Kontakt (4),
  - wobei die Antriebsspule (1), das Joch (2), der Anker (3) und der mindestens eine Kontakt (4) im Gehäuse (6+7) gelagert sind,
  - wobei die Antriebsspule (1), das Joch (2) und der Anker (3) induktiv miteinander gekoppelt sind, so dass durch Beaufschlagen der Antriebsspule (1) mit einem Anzugsstrom (I) der Anker (3) in eine Anzugsstellung auslenkbar ist,
  - wobei durch das Auslenken des Ankers (3) in die Anzugsstel-  
lung direkt oder indirekt der Kontakt (4) betätigbar ist,
  - wobei das Joch (2) pulvermagnetisches Material (9) enthält,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Antriebsspule (1) und das Joch (2) mittels einer dauerelastischen Vergussmasse (12) miteinander zu einem Block vergossen sind.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Joch (2) und das Gehäuse (6) mittels einer Verguss-  
masse (12) miteinander vergossen sind.
3. Schaltgerät nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Antriebsspule (1), das Joch (2) und das Gehäuse (6)  
mittels einer einheitlichen Vergussmasse (12) miteinander vergossen sind.
4. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,
  - dass das Gehäuse (6+7) aus einem Gehäuseoberteil (7) und einem Gehäuseunterteil (7) besteht, die lösbar miteinander verbunden sind,

- dass das Gehäuseunterteil (6) zumindest teilweise aus einem Gussmaterial (13) besteht und
  - dass die Antriebsspule (1) und das Joch (2) über die dauer-elastische Vergussmasse (12) mit dem Gussmaterial (13) ver-
- 5       bunden sind.

5. Schaltgerät nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Gussmaterial (13) ein hartes Gussmaterial ist.

10      6. Schaltgerät nach Anspruch 4 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass im Gussmaterial (13) Befestigungselemente (8) zum Ver-  
binden von Gehäuseoberteil (7) und Gehäuseunterteil (6) mit-  
15       einander angeordnet sind.

20      7. Schaltgerät nach Anspruch 4, 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass im Gehäuseunterteil (6) Befestigungselemente (14) zum  
Verbinden des Gehäuseunterteils (6) mit einer Befestigungs-  
fläche (15) angeordnet sind.

25      8. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das pulvermagnetische Material (9) Sintermaterial ist.

30      9. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das pulvermagnetische Material (9) mit einer Kunststoff-  
masse, z. B. Epoxidharz, vermischt ist.

35      10. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das pulvermagnetische Material (9) einen Weicheisenkern  
(11), ein hochpermeables Material (11) und/oder einen Dauer-  
magneten (12) umgibt.

10

11. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass im Gehäuse (6+7) ein Sensor (16) angeordnet ist, der  
über ein pulvermagnetisches Material (9) enthaltendes Koppel-  
element (17) induktiv an einen mit dem Kontakt (4) verbunde-  
nen Leiter (5) angekoppelt ist.

12. Schaltgerät nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass der Sensor (16) als Magnetfeldsensor oder als Flussände-  
rungssensor ausgebildet ist.

13. Schaltgerät nach Anspruch 11 oder 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 dass der Sensor (16) und das Koppelement (17) miteinander  
vergossen sind.

2003P03817 WO  
PCT/EP2004/006183

- 1 -

EP0406183

### Description

#### Electromagnetic switching device

The present invention relates to an electromagnetic switching device, in particular a contactor or a power circuit breaker, with a housing, a drive solenoid, a yoke, an armature and at least one contact,

- the drive solenoid, the yoke, the armature and the at least one contact being mounted in the housing,
- the drive solenoid, the yoke and the armature being inductively intercoupled, so that, when an inrush current is applied to the drive solenoid, the armature can be displaced into a pickup position,
- the displacement of the armature into the pickup position allowing the contact to be directly or indirectly actuated,
- the yoke containing pulverulent magnetic material.

Electromagnetic switching devices of this type are known. By way of example, reference is made to EP-A-0 505 194.

Electromagnetic switching devices such as power circuit breakers and contactors contain magnetic drives which comprise a solenoid, a yoke and an armature. The yoke and the armature in this case consist of magnetizable material, for example iron sheets. If an inrush current is applied to the solenoid, a magnetic flux is produced in the yoke, exerts a force on the armature and picks it up. The armature is consequently displaced into a pickup position.

In the case of a contactor, the displacement of the armature has the effect that switching contacts connected to the armature are moved, and consequently main electrical contacts of the switching device are closed. Once application of the inrush current to the drive solenoid is completed, the armature

2003P03817 WO  
PCT/EP2004/006183

- 1a -

**EP0406183**

is moved back into a starting position by restoring springs and, as a result, the contacts are opened.

The object of the present invention is to develop an electromagnetic switching device of the type mentioned at the beginning further in such a way that it combines these advantages.

The way in which the object is achieved is that the yoke and the drive solenoid are cast with each other by means of a permanently elastic casting compound to form a block. This is because that makes possible a simple, stable, durable and in particular low-cost connection of the yoke to the drive solenoid.

The pulverulent magnetic material may be, for example, a sintered material. Alternatively, it is possible for the pulverulent magnetic material to be mixed with a polymer compound, for example epoxy resin.

If the pulverulent magnetic material surrounds a soft iron core, a highly permeable material and/or a permanent magnet, a specifically directed flux guidance and/or bistable switching behavior can be achieved.

If a sensor which is inductively coupled to a conductor connected to the contact by means of a coupling element containing a pulverulent magnetic material is arranged in the housing, a sensor signal representative of the actual flow of current through the conductor can be determined in a simple way. The sensor may alternatively be formed as a magnetic field sensor or as a flux-change sensor.

Patent claims

1. An electromagnetic switching device, in particular a contactor or a power circuit breaker, with a housing (6+7), a drive solenoid (1), a yoke (2), an armature (3) and at least one contact (4),
  - the drive solenoid (1), the yoke (2), the armature (3) and the at least one contact (4) being mounted in the housing (6+7),
  - the drive solenoid (1), the yoke (2) and the armature (3) being inductively intercoupled, so that, when an inrush current (I) is applied to the drive solenoid (1), the armature (3) can be displaced into a pickup position,
  - the displacement of the armature (3) into the pickup position allowing the contact (4) to be directly or indirectly actuated,
  - the yoke (2) containing pulverulent magnetic material (9),characterized in that the drive solenoid (1) and the yoke (2) are cast with each other by means of a permanently elastic casting compound (12) to form a block.
2. The switching device as claimed in claim 1, characterized in that the yoke (2) and the housing (6) are cast with each other by means of a casting compound (12).
3. The switching device as claimed in claims 2, characterized in that the drive solenoid (1), the yoke (2) and the housing (6) are cast with each other by means of a unitary casting compound (12).
4. The switching device as claimed in one of the above claims, characterized

- in that the housing (6+7) comprises an upper housing part (7) and a lower housing part (7), which are detachably connected to each other,

- in that the lower housing part (6) consists at least partly of a casting material (13) and
  - in that the drive solenoid (1) and the yoke (2) are connected to the casting material (13) by means of the permanently elastic casting material (12).
5. The switching device as claimed in claim 4, characterized in that the casting material (13) is a hard casting material.
  6. The switching device as claimed in claim 4 or 5, characterized in that fastening elements (8) for connecting the upper housing part (7) to the lower housing part (6) to each other are arranged in the casting material (13).
  7. The switching device as claimed in claim 4, 5 or 6, characterized in that fastening elements (14) for connecting the lower housing part (6) to a fastening surface (15) are arranged in the lower housing part (6).
  8. The switching device as claimed in one of the above claims, characterized in that the pulverulent magnetic material (9) is sintered material.
  9. The switching device as claimed in one of the above claims, characterized in that the pulverulent magnetic material (9) is mixed with a polymer compound, for example epoxy resin.
  10. The switching device as claimed in one of the above claims, characterized in that the pulverulent magnetic material (9) surrounds a soft iron core (11), a highly permeable material (11) and/or a permanent magnet (12).

11. The switching device as claimed in one of the above claims, characterized in that a sensor (16), which is inductively coupled to a conductor (5) connected to the contact (4) by means of a coupling element (17) containing a pulverulent magnetic material (9), is arranged in the housing (6+7).
12. The switching device as claimed in claim 11, characterized in that the sensor (16) is formed as a magnetic field sensor or as a flux-change sensor.
13. The switching device as claimed in claim 11 or 12, characterized in that the sensor (16) and the coupling element (17) are cast with each other.